

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-150099

(43)Date of publication of application : 02.06.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065

C23F 4/00

G01N 21/27

G01N 21/63

(21)Application number : 09-314739

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 17.11.1997

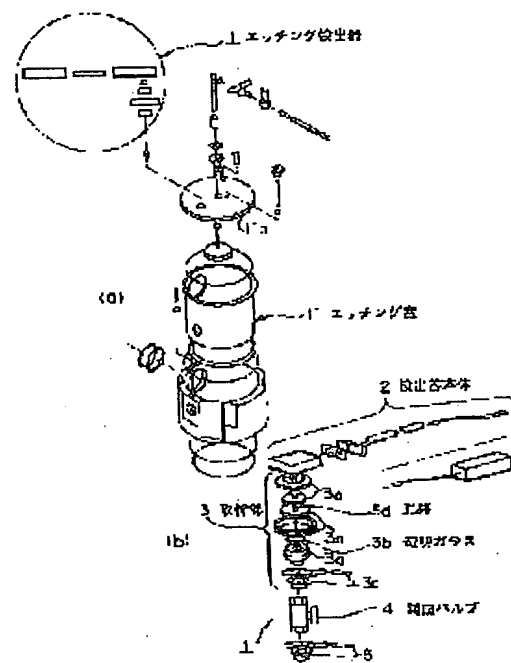
(72)Inventor : MIYASAKO YASUHIKO

## (54) ETCHING END POINT DETECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable, in a short time, the exchange of transparent glass and the like for an etching detector, when the etching detector is attached to an etching chamber.

SOLUTION: This etching end point detector 1 is attached to an etching chamber 11 which performs etching in a specified state of vacuum and provided with a detector main body 2 which has a light source and optically detects the end point of etching, an optical path 3d for guiding a light from the light source, and a fixing part 3 which arranges a transparent glass 3b transmitting the light in the optical path 3d, and hermetically forms the optical path 3d from the outside. In the fixing part 3, a switching valve 4 is installed on a side opposite to the detector main body 2, and changes over the optical path 3d of the fixing part 3 to a linked state with the outside or to a not-linked state.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-150099

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月2日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/3065

H 0 1 L 21/302

E

C 2 3 F 4/00

C 2 3 F 4/00

F

G 0 1 N 21/27

G 0 1 N 21/27

B

21/63

21/63

Z

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-314739

(22) 出願日 平成9年(1997)11月17日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 宮迫 靖彦

鹿児島県国分市野口北5番1号 ソニー国

分株式会社内

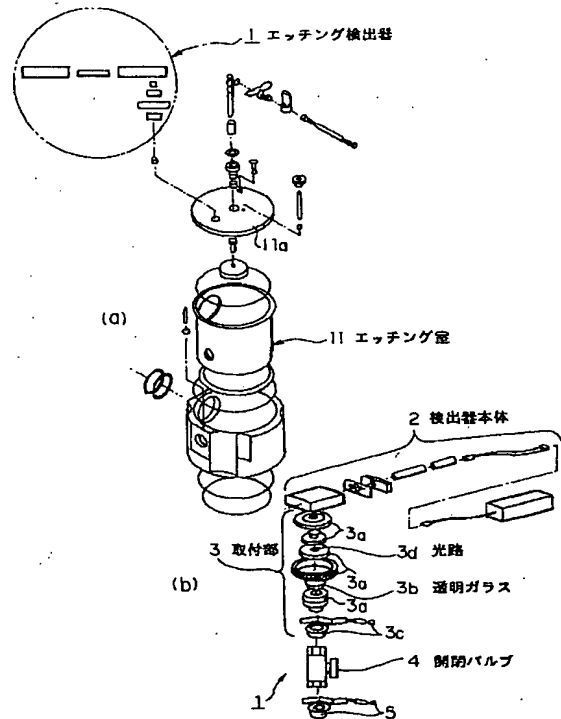
(74) 代理人 弁理士 船橋 國則

(54) 【発明の名称】 エッチング終点検出器

(57) 【要約】

【課題】 エッチング室にエッチング検出器を取り付けた際のエッチング検出器の透明ガラス等の交換を短時間で出来るようにする。

【解決手段】 所定の真空状態にてエッチングを行うエッチング室11に取り付けられるエッチング終点検出器1であって、光源を有して光学的にエッチングの終点を検出する検出器本体2と、光源からの光を導く光路3dを有し、光路3d中に光を透過する透明ガラス3bを配しかつ光路3dを外部から気密に形成した取付部3とを備えてなり、取付部3の検出器本体2と反対の側には、取付部3の光路3dを取付部3の外部と連通状態あるいは非連通状態に切り換えるための開閉バルブ4が設けられている構成になっている。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 所定の真空状態にてエッチングを行うエッチング室に取り付けられるエッチング終点検出器であって、

光源を有して光学的にエッチングの終点を検出する検出器本体と、

光源からの光を導く光路を有し、該光路中に光を透過する透明ガラスを配しかつ前記光路を外部から気密に形成した取付部とを備えてなり、

前記取付部の前記検出器本体と反対の側には、前記取付部の光路を取付部の外部と連通状態あるいは非連通状態に切り換えるための開閉バルブが設けられてなることを特徴とするエッチング終点検出器。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】**本発明は、半導体装置製造プロセスのドライエッチング工程にてエッチングの終点検出に用いられるエッチング終点検出器に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**従来のエッチング終点検出器には、光学的にエッチングの終点を検出するものが知られている。このような検出器は、例えば、光源を有した検出器本体と、光源からの光を導く光路を有する取付部とから構成されている。取付部は、上記光路を形成する複数の部品と光路中に設けられた石英ガラスとからなり、さらに光路が外部から気密となるように形成されている。

**【0003】**上記のエッチング終点検出器は、取付部の検出器本体と反対の側がエッチング装置のエッチング室の上蓋に取り付けられ、光源からの光を石英ガラスを通してエッチング室内の被エッチング物に向けて照射し、例えば、反応種やエッチング種等からの発光スペクトルの強度変化や、被エッチング物における反射率強度等をモニタすることによって、エッチングの終点検出を行うようになっている。

**【0004】**なお、取付部をエッチング室の上蓋に取り付けた際には、取付部の光路とエッチング室内とが連通した状態になるため、取付部の光路にはエッチングによって生じた反応生成物が入り込み、光路中に設けられた石英ガラスに付着する。石英ガラスに反応生成物が付着すると、石英ガラスの透明度が低下してエッチング終点検出不良が発生してしまう。したがって、定期的に石英ガラスを交換することが必要とされている。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】**しかしながら、前述したように従来のエッチング検出器では、エッチング装置のエッチング室に取り付けた場合に取付部の光路がエッチング室内と連通状態となることから、石英ガラスの交換を実施する度にエッチング室全体を真空状態から大気状態、大気状態から真空状態に戻さなければならない。このため、交換に取りかかるまでに時間を要し、またエ

ッチング装置の立ち上がりが遅いという難点がある。

**【0006】**また、エッチング室全体を真空状態から大気状態に戻すと、大気巻き込みにより外部のダストがエッチング室内に混入するため、石英ガラスの交換後に、エッチング室に接続されている配管の洗浄や、エッチング室内に設置されている電極の構成部品の交換、エッチング室内の掃除等のメカニカルクリーニングが必ず必要になってしまう。そして、メカニカルクリーニングを行ってはじめてエッチング室内の真空引き、およびエッチング室の真空度（リーク）のチェックを行えるのである。したがって、石英ガラスの交換に時間がかかり、このことはエッチング装置の稼働率の低下を招く一因となっている。

**【0007】**

**【課題を解決するための手段】**そこで、上記課題を解決するために本発明に係るエッチング終点検出器は、光源を有して光学的にエッチングの終点を検出する検出器本体と、光源からの光を導く光路を有し、光路中に光を透過する透明ガラスを配しかつ光路を外部から気密に形成した取付部とを備えてなり、取付部の検出器本体と反対の側には、取付部の光路を取付部の外部と連通状態あるいは非連通状態に切り換えるための開閉バルブが設けられている構成となっている。

**【0008】**この発明では、取付部の検出器本体と反対の側に、取付部の光路を取付部の外部と連通状態あるいは非連通状態に切り換えるための開閉バルブが設けられていることから、開閉バルブの取付部と反対の側をエッチング室に取り付けると、開閉バルブの開閉によって、取付部の光路がエッチング室内と連通状態あるいは非連通状態になる。よって開閉バルブを閉じることにより、エッチング室内を真空状態としたまま取付部の光路のみを大気に開放して取付部の透明ガラスや光路を形成する構成部品を交換することが可能になる。また光路のみを大気状態にするため、短時間で透明ガラスの交換に取りかけられる。さらに光路を気密に形成しているため、透明ガラスの交換後、再び開閉バルブを開いて大気状態にあった光路中の大気分のみ真空引きするだけで、エッチング室内および光路が所定の真空状態になる。

**【0009】**

**【発明の実施の形態】**以下、本発明に係るエッチング検出器の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は実施形態に係るエッチング検出器を説明するための図であり、(a)はエッチング室にエッチング検出器を取り付けた様子を示す組立分解斜視図、(b)は(a)におけるエッチング検出器の組立分解斜視図である。また図2は、図1のエッチング室を備えたエッチング装置の概略構成図である。図1に示すように実施形態のエッチング検出器1は、検出器本体2、取付部3、開閉バルブ4および接続部5を備えて構成されている。

**【0010】**検出器本体2は、例えば紫外光やレーザ光

等の光を発生する光源（図示略）を有しており、光源からの光を被エッチング物に向けて照射して、例えば、反応種やエッチング種等からの発光スペクトルの強度変化をモニタする分光分析法や、被エッチング物における反射率強度をモニタする光干渉法等の光学的手法によってエッチングの終点を検出するものである。本実施形態では、シリコンからなるウエハ上に形成されたアルミニウムからなる被エッチング物を、塩素系のエッチングガスでエッチングを行う際のエッチングの終点検出を光学的に行うものとなっている。

【0011】取付部3は、光源からの光を導く光路3dを有するもので、光路3dを形成する複数の部品3a…と、光源からの光を透過する材料からなって光路3d中に配置された透明ガラス3bと、光路3dを形成するとともに取付部3に開閉バルブ4を接続するための接続部品3cとからなっている。そして、複数の部品3a…、透明ガラス3bおよび接続部品3cが検出器本体2側から順に配置されて、光路3dが外部から気密になるように組み立てられている。

【0012】また本実施形態では、複数の部品3a…、透明ガラス3bおよび接続部品3cがユニット化されているとともに、最も検出器本体2側の部品3aが検出器本体2に着脱可能に形成されており、取付部3単位で検出器本体2からの取付部3の取り外しおよび検出器本体2への取り付けを行えるようになっている。また、透明ガラス3bは、エッチングされ難く、たとえエッチングされても製造される半導体装置に影響の少ない材料、例えば純粋な酸化シリコンのみからなる石英製ガラスで構成されている。

【0013】開閉バルブ4は、取付部3の検出器本体2と反対側に設けられており、その開閉によって取付部3の光路3dを外部と連通状態あるいは非連通状態に切り換えるように構成されている。このような開閉バルブ4の例を図3(a)、(b)に示す。同図(a)、

(b)に示すように開閉バルブ4は、2つの開口部を有するバルブ本体4aと、バルブ本体4aの開閉を操作するための操作部4bとを備えており、バルブ本体4aの2つの開口部はそれぞれ、取付部3と、開閉バルブ4の取付部3と反対側に設けられる接続部5とにそれぞれ着脱可能に形成されている。上記操作部4bは手動により操作可能となっている。また、その開閉状態を目視で確認できるように開閉状態を表示する表示部4cが設けられている。

【0014】接続部5は、エッチング検出器1をエッチング室11に接続するための接続部品であり、開閉バルブ4のバルブ本体4aの取付部3と反対側の開口部に取り付けられるようになっている。

【0015】上記のように構成されたエッチング検出器1は、例えば図1(a)および図2に示すように、所定の真空状態にてエッチングを行うエッチング室11の上

蓋11aに接続部5が接続された状態で取り付けられて用いられる。したがって、エッチング室11に取り付けられて開閉バルブ4が開いている状態では、取付部3の光路3dがエッチング室11内と連通状態になり、開閉バルブ4が閉じている状態では取付部3の光路3dがエッチング室11内と非連通状態になっている。また光路3dが気密に形成されているため、開閉バルブ4が開いている状態では、取付部3はエッチング室11と同じ圧力、すなわち真空状態に保たれるようになっている。

【0016】なお、本実施形態においてエッチング検出器1が取り付けられるエッチング室11は、例えば、反応性イオンエッチング(RIE)によって、ウエハ上に形成されたアルミニウムからなる被エッチング物を、塩素系のエッチングガスでドライエッチングするものからなる。またこのようなエッチング室11を備えたエッチング装置10はその他に、例えばエッチングマスクとなるレジストを除去するためのアッシング室12と、エッチング11およびアッシング室12との間に配置されてこれらに接続されたロードロック室13と、ウエハを収納するカセット15からロードロック室13へ、あるいはロードロック室13からカセット15へとウエハを搬送する搬送ロボット14とを備えて構成されている。

【0017】そして、搬送ロボット14によりカセット15から1枚ずつウエハがロードロック室13に搬入され、エッチング室11でのエッチング、アッシング室12でのアッシングと順に処理が行われ、再びロードロック室13を介してカセット15に納められるようになっている。

【0018】本実施形態のエッチング検出器1では、エッチング室11に取り付けた場合、取付部3とエッチング室11との間に開閉バルブ4が介在している状態になり、開閉バルブ4の開閉によって取付部3の光路3dがエッチング室11内と連通状態あるいは非連通状態になる。このため、エッチングによって生じた反応生成物が光路3d中に設けられた透明ガラス3bに付着して透明度が低下しエッチング終点検出不良が発生した際には、開放バルブ4を閉じて光路3dをエッチング室と非連通状態にすることにより、エッチング室11内を真空状態にしたまま光路3dのみを大気に開放して大気状態とすることができる。

【0019】よって、取付部3の透明ガラス3bや光路3dを形成する部品3a等の交換に短時間で取りかかることができる。しかも、エッチング室11内を大気状態にすることなく交換を実施できるので、その交換の際の大気開放によってエッチング室11内にダストが混入するのを防止できる。またダスト混入を防止できることから、上記交換を行う度にメカニカルクリーニングを行う必要がないため、交換に要する時間を大幅に短縮することができる。

【0020】また、交換後は光路3dとエッチング室1

1内とを再び連通状態にしても、光路3d中の大気のみを真空引きすれば、エッチング室11内および光路3dを所定の真空状態とすることができる。つまりエッチング室11の立ち上がりを早くすることができる。したがって、エッチング検出器1を用いることによりエッチング装置10の稼働率を向上させることができ、ひいては半導体装置の生産性の向上を図ることができる。

【0021】またエッチング検出器1の開閉バルブ4は、取付部3側の開口がに着脱可能に形成されているため、取付部3を開閉バルブ4から取り外すことができる。このため、エッチング検出器1をエッチング室11に取り付けた状態で、取付部3に替えて真空計を開閉バルブ4の開口に接続することにより、エッチング室11内の真空度の確認や真空計の校正等を実施することができる。

【0022】さらに開閉バルブ4は表示部4cを備えているため、一目で開閉バルブ4の開閉を確認することができる。また、取付部3がユニット化されているため、取付部3単位で交換することができる。よって、透明ガラス3bだけでなく光路3dを形成する部品3aを交換する場合にも、時間を要することなくワンタッチで交換を実施することができる。そして、取付部3の部品3aや透明ガラス3b等からリークが発生した場合には、開閉バルブ4を開いて取付部3の光路3dとエッチング室11とを連通状態にすることによりリークを検知できるため、取付部3におけるリークを容易に発見することができる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように本発明のエッチング検出器によれば、取付部の検出器本体と反対の側に、取

付部の光路を取付部の外部と連通状態あるいは非連通状態に切り換えるための開閉バルブが設けられているので、開閉バルブの取付部と反対の側をエッチング室に取り付けた場合、開閉バルブを閉じれば、エッチング室内の真空状態を維持したまま取付部の光路のみを大気状態にして透明ガラスを交換することができる。よって、透明ガラスの交換での大気開放の際にエッチング室にダストが混入するのを防止できるため、交換の度にメカニカルクリーニングを行う必要がなく、しかも交換後は取付部の光路分の大気のみ真空引きすれば所定の真空状態にすることができるため、交換を短時間で実施することができる。したがって、エッチング検出器を用いることによりエッチング装置の稼働率を向上させることができ、ひいては半導体装置の生産性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のエッチング検出器の実施形態を説明するための図であり、(a)はエッチング室にエッチング検出器を取り付けた様子を示す組立分解斜視図、(b)は(a)におけるエッチング検出器の組立分解斜視図である。

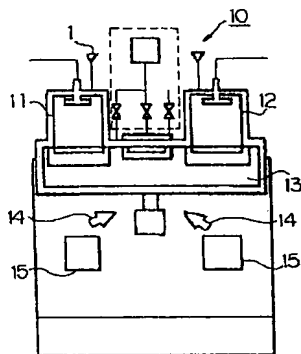
【図2】図1のエッチング室を備えたエッチング装置の概略構成図である。

【図3】(a)、(b)は開閉バルブの例を示す概略図である。

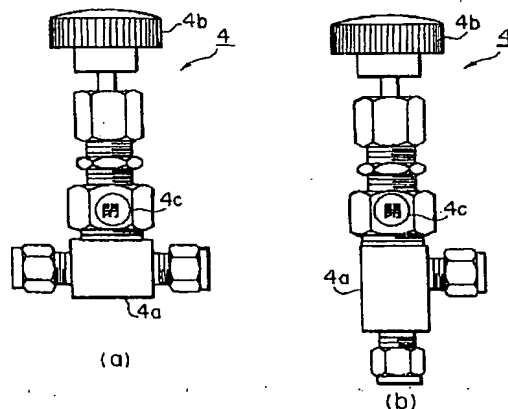
【符号の説明】

1…エッチング検出器、2…検出器本体、3…取付部、3b…透明ガラス、3d…光路、4…開閉バルブ、11…エッチング室

【図2】



【図3】



【図1】

